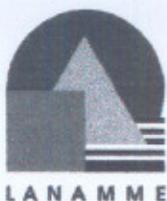


**INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA**  
17-03 **EXTERNA**

**CONSERVACIÓN VIAL DE LA RED DE  
LA ZONA ATLÁNTICA  
SUB-ZONA DE LIMÓN  
LPCO-20-01**



## A. GLOSARIO

BE:	Base estabilizada.
CA:	Cabezales.
CIVCO:	Centro de Investigaciones en Vivienda y Construcción.
CR-77:	Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes.
CBR:	Método de ensayo para evaluar la capacidad de soporte relativa del suelo, a utilizar como subrasante, subbase o base para pavimentos (California Bearing Ratio).
d.c.:	Días calendario.
E#1:	Enmienda N°1.
kg/cm <sup>2</sup> :	Kilogramo por centímetro cuadrado.
kg/m <sup>2</sup> :	Kilogramo por metro cuadrado.
km:	Kilómetro.
l/m <sup>2</sup> :	Litros por metro cuadrado.
MAC:	Mezcla asfáltica en caliente.
m:	Metros.
m <sup>3</sup> :	Metros cúbicos.
MC-83:	Manual para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes.
OS:	Orden de servicio.
OM:	Orden de modificación.
PT:	Programa de trabajo.
RGCA:	Reglamento General de Contratación Administrativa.
SB:	Subbase.
TM:	Colectores o tomas.
TS-3:	Tratamiento superficial triple.
TS-2:	Tratamiento superficial doble
Ton (t)	Tonelada métrica (1000 kg)
Ton	Tonelada americana (907.18 kg)



**INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA.**  
**PROYECTO DE CONSERVACIÓN VIAL DE LA ZONA ATLÁNTICA**  
**SUB-ZONA DE LIMÓN**  
**(LPCO – 20 – 01)**

**PROYECTO:** Conservación Vial de la Zona Atlántica

**LICITACIÓN PÚBLICA:** LPCO 20-01.

**INGENIERO DE PROYECTO:** Ing. Esteban Sandoval Leitón.

**JUSTIFICACIÓN:** De conformidad con las obligaciones de fiscalización para garantizar la calidad de la red vial nacional, que debe desarrollar el LANAMME conforme a la Ley No.8114 ( Ley de Simplificación y Eficiencia Tributaria ), se realiza el presente informe de auditoría técnica externa para el proyecto de Conservación Vial de la Zona Atlántica ( Licitación Pública LPCO-20-01).

**ALCANCE DE LA AUDITORÍA EXTERNA REALIZADA:** La auditoría consiste en la revisión de los procesos involucrados en el plan de conservación vial de la Zona Atlántica ( Sub Zona de Limón) ejecutados durante el día martes 21 de enero de 2003, donde se incluyen, los trabajos de colocación de mezcla asfáltica en caliente. La revisión del proceso de colocación se realizó durante un período de un día en visita conjunta con el Ingeniero de Proyecto.

Se evaluará el cumplimiento de los parámetros de calidad del producto realizado, de acuerdo a los estándares definidos por el Estado en su calidad de cliente y especificados en los documentos, normas y especificaciones descritos en el "Criterio de la Auditoría" ( ver página 4 de este informe), así como la existencia y contenido de toda la documentación requerida por ley para mantener en orden los procesos de colocación y pago de mezcla asfáltica en caliente (MAC), todo esto con el fin de detectar cualquier deficiencia en los procedimientos y además, contribuir a la generación de acciones preventivas y correctivas que permitan eliminar las causas de las no conformidades detectadas y de cualquier otra situación potencialmente inconveniente para los futuros proyectos de conservación vial.

**AUDITORES:** Ing. Roy Barrantes Jiménez, por el LANAMME  
Ing. Oscar Martínez Martínez, por el LANAMME

**EMPRESA:** Constructora M & S.



**PLANTA:** Constructora Santa Fe , Toro Amarillo.

**FECHA DEL AVANCE:** 27 de enero de 2003

**PARTICIPANTES EN LA AUDITORIA EXTERNA:**

Ings. Roy Barrantes Jiménez y Oscar Martínez Martínez, por el LANAMME,  
Ing. Esteban Sandoval Leitón, por la ingeniería de proyecto del Conavi.

**PROCEDIMIENTO UTILIZADO EN LA AUDITORIA EXTERNA:** Se visitaron las rutas que comprenden la zona de Limón, según se muestra en la tabla siguiente.

**RUTAS DEL PROYECTO DE CONSERVACIÓN VIAL DE LA ZONA ATLÁNTICA,  
SUB-ZONA DE LIMÓN  
LPCO-20-01**

Red Vial de Limón											
RUTA	SECCIÓN DE CONTROL	DESCRIPCIÓN	LONG km	ANCHO PROM.	M-21(F)	M-41(A)	M-21(E)	M-20(A)	M-21(G)	M-45(A)	
					km alt. juntas y cubiertas	Bacheo con M.A.C	Limp. Canchales revestidos	chapas marcos	Conformación y/o limpieza de espald y/o cunetas	Pavimento Baterías en Calent	
32	70070	Limón - Liverpool (Escuela)	12.10	8.00	96	258	176	47.691	5.772	804	
32	70080A	Puente Río Toro - Liverpool	13.30	8.00	54	282	191	52.524	6.360	878	
36	70010	Pte. Río Hone Creek - Bribrí(R.801)	8.80	6.00	60	537	44	32.526	4.203		
36	70020	Cahuata(Entrada Principal) - Pte. Río Hone Creek	9.80	7.00	66	600	22	38.022	4.683		
36	70030	Penshurt(R.234) - Cahuata(Entrada Principal)	8.30	7.00	57	504	15	32.088	3.963		
36	70040	Río Banano(R.241) - Penshurt(R.234)	23.40	6.00	54	1.377	104	83.952	11.169	642	
36	70050	Limón(R.32)- Río Banano(R.241)	10.60	6.00	21	645	47	38.022	5.052		
240	70400	Moin (Entrada al Muelle) - Limón (R.32 Muelle)	7.69	6.20	51	468	13	26.154	3.633		
240	70410	Buenos Aires(R.32) - Moin (Entrada al Muelle)	2.91	6.70	21	177	39	10.551	1.350		
241	70211	Pueblo Nuevo(R.32) - Beverly(R.802)	9.67	6.10	66	588	34	32.307	4.587		
241	70212	Beverly(R.802) - Río Banano (R.32)	2.79	6.60	18	171	43	9.891	1.326		
802	70221	Beverly (R.241) - La Bomba (Pte. Río Banano)	3.30	6.30	24	201	12	11.208	1.569		
		Cuadrantes de Limón				286	19	-	-	-	
		<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>112.66</b>			<b>588.00</b>	<b>6054.00</b>	<b>756.00</b>	<b>414936.00</b>	<b>53667.00</b>	<b>2316.0</b>

**Tabla No.1:** Rutas de la zona de Limón

Las rutas mostradas en la tabla No.1 fueron visitadas por la Auditoría Técnica Externa en compañía de la ingeniería de proyecto con el propósito de determinar la condición actual de la superficie de ruedo y poder, de esta forma, evaluar las labores de conservación realizadas en proceso y las labores planificadas para esta zona, de acuerdo con lo que exige el cartel de licitación para el proyecto LPCO-20-01.

**MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO DE  
CONSERVACIÓN VIAL DE LA ZONA ATLÁNTICA,  
SUB-ZONA DE LIMÓN  
LPCO-20-01**

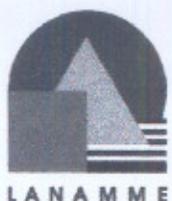


**Figura No.1:** Mapa de ubicación de la zona auditada, Zona de Limón.

**PREVALENCIA DE DOCUMENTOS Y CRITERIO DE LA AUDITORIA:** El orden de prevalencia de documentos que competen a este proyecto (LPCO-20-01) tal y como se especifica en el cartel de licitación, sección 3.21, pág. 37 y que conforman parte del fundamento técnico de estas auditorías es el siguiente:

Documentos en orden de prevalencia:

1. Ley de Contratación Administrativa No.7494 y Reglamento General de Contratación Administrativa No.25038-H.



2. Contrato refrendado por la Contraloría General de la República.
3. Las aclaraciones y/o modificaciones a los documentos de la licitación que eventualmente pudiera haber emitido la Administración.
4. Cartel de Licitación : Tomo I Y II
5. Las Disposiciones Generales
6. Los Memoranda de Normas y Procedimientos
7. Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes (CR-77).
8. Manual de Construcción para Caminos, Carreteras y Puentes (MC-83).



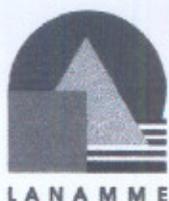
Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

LM-PI-PV-AT-17-03

# CAPITULO 1

## Evaluación y diagnóstico

### de la red



De conformidad con la metodología de trabajo descrita anteriormente, se procedió a realizar un recorrido por las rutas pertenecientes a esta zona, obteniendo el siguiente diagnóstico:

## 1. Ruta 32

**Condición inicial:** La ruta 32 en los tramos que comprenden la zona de Limón, es decir, Limón- Liverpool y Puente del Río Toro – Liverpool (secciones de control 70070 y 70080 A, respectivamente), se caracterizan por presentar una capa asfáltica con una condición superficial severamente deteriorada, se observan deformaciones de moderadas a severas y grietas de consideración, con zonas mostrando fatiga severa tipo “cuero de lagarto” y presencia de pequeños huecos, esta situación se torna crítica principalmente en zonas donde las altas cargas del tránsito se concentran de forma más estática, como en la zona cercana a la estación de servicio SHELL, entrada a Moín.

**Trabajos observados:** No se observaron trabajos de conservación durante la visita de auditoría en esta ruta de la zona de Limón. Se observaron huecos de mediano tamaño que necesitan bacheo en las proximidades de la estación de servicio SHELL.

**Trabajos programados:** Sobre la ruta 32 se encuentran programados trabajos de conservación que involucran los renglones de pago M-21F (Limpieza de alcantarillas, tomas y cabezales), M-41 A (Bacheo con M.A.C), M-21E (Limpieza de cunetas revestidas), M-20 A (Chapea Manual), M-21G (Conformación y/o limpieza de espaldones y/o cunetas) y M-45 A (pavimento bituminoso en caliente) tal y como se especifica en la tabla 2.12.2, página 104 del cartel de licitación.

*La ingeniería de proyecto define las prioridades de la zona en términos de cuales rutas intervenir y con cuales actividades, posterior a esto el contratista presenta el plan de trabajo.*

Según el plan de trabajo presentado por el contratista a la ingeniería de proyecto de agosto a diciembre del año 2002 se planificaron actividades correspondientes a los renglones M-41 A y M21F sobre la ruta 32, sin embargo, el plan de trabajo no especifica si el tramo de la ruta 32 pertenece a la zona de Limón o no, por lo que no es posible contrastar lo realizado con lo planificado para esta zona.

### 1.1 No conformidad No.1 (Eliminada del informe final)

## 2. Cuadrantes de Limón

**Condición inicial:** Los cuadrante de Limón presentan una condición superficial caracterizada por una capa asfáltica en buenas condiciones pero con una notoria susceptibilidad a la *formación de pequeños baches en varias secciones de la ruta.*

**Trabajos observados:** No se observan trabajos de conservación durante la visita de auditoría en estos cuadrantes.

**Trabajos programados:** En estos cuadrantes se encuentran programados trabajos de conservación que involucran los renglones de pago M-21F (Limpieza de alcantarillas, tomas y cabezales), M-41 A (Bacheo con M.A.C), M-21E (Limpieza de cunetas revestidas), M-20 A (Chapea Manual) y M-21G (Conformación y/o limpieza de espaldones y/o cunetas) tal y como se especifica en la tabla 2.12.2, página 104 del cartel de licitación.

Según el plan de trabajo presentado por el contratista a la ingeniería de proyecto de agosto a diciembre del año 2002 no se planificaron actividades que correspondieran a ninguno de los renglones mencionados anteriormente para esta ruta. En cuanto a lo planificado para el año 2003, por lo impreciso del programa no es posible determinar si se cumple con lo establecido en el mismo.

## 3. Ruta 241

**Condición inicial:** La ruta 241 que corresponde a las secciones de Pueblo Nuevo – Beverly y Beverly – Río Banano (secciones de control 70211 y 70212, respectivamente) está constituida por una sección de aproximadamente 3 km de una carpeta asfáltica en buen estado, *iniciando el recorrido en la intersección con la ruta 32, seguidamente se encuentra un tratamiento superficial en condición de deterioro avanzado, se observan deformaciones moderadas y grietas de consideración, con zonas mostrando fallas tipo “cuero de lagarto” y desprendimiento del agregado a lo largo de los 12.5 km que comprenden esta ruta.*

**Trabajos observados:** Se observan trabajos de bacheo sobre esta ruta, de los cuales se desprenden las no conformidades detalladas más adelante en este informe.

**Trabajos programados:** En la ruta 241 se encuentran programados trabajos de conservación que involucran los renglones de pago M-21F (Limpieza de alcantarillas, tomas y cabezales), M-41 A (Bacheo con M.A.C), M-21E (Limpieza de cunetas revestidas), M-20 A (Chapea Manual) y M-21G (Conformación y/o limpieza de espaldones y/o cunetas) tal y como se especifica en la tabla 2.12.2, página 104 del cartel de licitación. Según el plan de trabajo



### 6.1 No conformidad No.3:

- a) **Obligación contractual:** Lo establecido en la Disposición General PP-001-97 en el punto 3.2.5 " Recursos asignados por cada actividad", donde se especifica lo siguiente: "El contratista debe indicar para cada actividad las brigadas de maquinaria, el modelo del equipo a utilizar y las cuadrillas con sus rendimientos. Además se debe mostrar la distribución mensual de toda la maquinaria, la cual debe coincidir, en los meses críticos, con la ofrecida en el contrato, como mínimo."
- b) **Hallazgo de la auditoría:** El programa de trabajo suministrado a la Auditoría Técnica, para el año 2002 y 2003, no cumple con lo establecido en la disposición PP-001-97, ya que no suministra la información sobre la maquinaria que esta disposición exige.
- c) **Consecuencias:** El tipo de maquinaria que se va a utilizar para cada actividad se encuentra en relación directa con la calidad de los trabajos ya que ésta maquinaria debe cumplir con rendimientos mínimos y con características muy específicas de peso, capacidad de acarreo, velocidades, frecuencias de vibración, etc. Si no se reporta la información exigida por la disposición PP-001-97 no se puede evaluar el cumplimiento de la empresa contratista contra lo especificado en su oferta para la licitación LPCO-20-01 y se puede incurrir en errores que afecten la durabilidad y la calidad final de los trabajos de conservación.

### 6.2 No conformidad No.4:

- a) **Obligación contractual:** Lo establecido en la Disposición General PP-001-97 en el punto 3.5 y en el punto 6 de la misma disposición.
- b) **Hallazgo de la auditoría:** El programa de trabajo para el año 2003 no cumple con lo definido en la Disposición General PP-001-97, principalmente en lo referente al punto 6 (diagrama de flujos de pagos), ya que no se presenta un diagrama de flujos de pagos desglosados por renglón de pago y por estimación mensual, coincidente en un 100% con el programa de trabajo. No se presenta, de igual forma, el diagrama de flechas CPM, solicitado por la disposición PP-001-97 y el diagrama de avance real de la obra, descrito en el punto 3.5 de la misma disposición (ver anexo).
- c) **Consecuencias:** No es posible evaluar correctamente el desempeño de la empresa en el tiempo y por lo tanto no es posible aplicar medidas correctivas o preventivas en el proyecto de manera eficiente.



LANAMME

Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

LM-PI-PV-AT-17-03

Los programas de trabajo del año 2002 y del año 2003 fueron realizados tomando en cuenta una tasa de producción y colocación con cantidades mínimas (de acuerdo a lo estipulado en el cartel de licitación) lo cual impide evaluar de manera real el desempeño de la empresa constructora, ya que a pesar de los múltiples atrasos sufridos en el proyecto, es sumamente sencillo cumplir con lo definido en los programas de trabajo, pues en unos pocos días de producción normal se compensan e incluso se supera lo pedido en el programa de trabajo.

Al analizar los programas de trabajo mencionados es evidente que no existen obras destinadas a mejorar el nivel de servicio de la carretera, en el programa de trabajo para el año 2003, la única actividad constante durante todo el período es el bacheo del pavimento, realizado por cinco cuadrillas en diferentes zonas, este tipo de intervención no es acorde con las necesidades reales de las rutas y resulta una solución de corta vida útil que no recupera los pavimentos en las principales rutas del país.

**Definición de nivel de servicio de una ruta:** Características de la carretera y sus elementos complementarios que brindan servicio seguro, confiable y confortable a los peatones y conductores.

Entre los elementos que componen el nivel de servicio de la vía están: Señales verticales, señales horizontales (pintura), rótulos informativos, apartaderos para autobuses, carriles de giro izquierda, rampas de salida o entrada, espaldones, puentes para peatones, semáforos, fricción adecuada del pavimento, regularidad del pavimento, integridad del pavimento, zonas de descanso, etc, todo ello de acuerdo a la importancia que tenga la ruta para el país.



## **CAPITULO 2**

# **PROCESO CONSTRUCTIVO**

## **COLOCACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE**

### **M-41 A BACHEO EN RUTA 241**

## RESULTADOS DE LA AUDITORÍA

Visita realizada el martes 21 de enero de 2003

### 1. Aspectos generales

La unidad de auditorías técnicas del LANAMME se hace presente en el proyecto a las 10:00 a.m. , en las oficinas del CONAVI en la ciudad de Limón, se inicia un recorrido en compañía del ingeniero de proyecto por las rutas antes descritas y se observan los trabajos de colocación de mezcla asfáltica en bacheo sobre la ruta 241.

En este frente se pudo observar el trabajo de colocación de mezcla en baches de profundidad variable (de 5cm a 12cm aprox.). La superficie inicial sobre la cual se coloca esta capa es un tratamiento superficial severamente deteriorado. Los trabajos se realizan con una pavimentadora liviana y un distribuidor de asfalto.

### 2. Proceso constructivo

En el proyecto auditado se detectan las siguientes **no conformidades**, denominadas así ya que se incumple lo establecido en las regulaciones técnicas y contractuales vigentes para este proyecto (LPCO-20-01):

#### 2.1 De las franjas de control y los baches de prueba ( No conformidad No.5):

- a) **Obligación contractual:** El apartado 2.3.1 del cartel llamado "Baches de prueba y/o franjas de control" donde se establecen las disposiciones con que deben cumplir los baches de prueba y las franjas de control.
- b) **Hallazgos de la auditoría:** La mezcla observada en el bacheo de la ruta 241 es colocada sin haberse construido de previo el bache de prueba. Por lo tanto, durante la compactación de la mezcla asfáltica en caliente, no fue posible correlacionar la temperatura de compactación de la mezcla con un patrón de compactación obtenido a partir de un bache de prueba. El número de pasadas del compactador se sustenta, tanto en las apreciaciones del inspector de campo, como del operador del equipo y no existe un control de la compactación.

Se incumple por lo tanto con el procedimiento constructivo establecido en el cartel.

- c) **Consecuencias:** La ausencia de baches de prueba no permite obtener el patrón de compactación ideal que se debe usar para este tipo de mezcla, sin este procedimiento

de "calibración" en el campo se está incumpliendo con las especificaciones definidas en el contrato, que pretenden prevenir una serie de problemas de tipo técnico, los cuales se manifiestan principalmente en una disminución de la vida útil del bache cuando ésta *mal compactado*.

El grado de compactación de la mezcla debe ser aquel que logre un porcentaje de vacíos de campo que le permitan a la mezcla lograr su mejor desempeño, la deficiencia en el proceso de compactación se puede dar por exceso o por defecto. En el primer caso la sobre-compactación genera vacíos muy bajos en la mezcla no permitiendo a futuro el acomodo de la misma por la acción de la post-compactación que genera el tránsito vehicular. En el segundo caso mezclas mal compactadas presentan vacíos muy altos susceptibles al deterioro acelerado del bache por la acción principalmente del agua.

## 2.2 Del muestreo aleatorio (No conformidad No.6):

- a) **Obligación contractual:** El cartel de licitación, sección 4, "Control y verificación de la calidad", especifica lo siguiente: "Además, el contratista deberá proponer para su aceptación un PLAN DE MUESTREO, que asegure la aleatoriedad de la escogencia de las muestras, de manera tal; que se garantice que cualquier instante de la producción o punto puede ser muestreado (en planta o en sitio). Además en el cartel de licitación, en la sección 2.16 "Programas de Muestreo Aleatorio", se especifica lo siguiente: "Adjunto al Programa de Autocontrol de Calidad, el Contratista deberá presentar, los programas de muestreo aleatorio en campo (el subrayado no es parte del texto original, se utiliza únicamente para reforzar la afirmación) y en planta, de manera que se cumplan los requisitos de este Programa de Autocontrol de Calidad o por lo menos los de este PLAN MÍNIMO DE AUTOCONTROL. La selección de los puntos a muestrear deberá ser aleatoria, lo que significa que cualquier punto de la ruta o sección de control en toda su longitud (muestreo en campo), y cualquier vagoneta (muestreo en planta), tendrán la misma probabilidad de ser muestreadas".
- b) **Hallazgos de la auditoría:** El Contratista no ha proporcionado ningún documento ni presenta evidencia escrita de que se aplique un plan de muestreo aleatorio en el campo (el subrayado se utiliza únicamente para reforzar la afirmación).
- c) **Consecuencias:** Al no aplicar un plan de muestreo aleatorio en el campo no se garantiza que las muestras sea estadísticamente representativas del total de la población de mezcla asfáltica colocada y evaluada. El uso de un método aleatorio pretende además, asegurar la imparcialidad del muestreo, ya que de no aplicarse el muestreo aleatorio se podrían muestrear los tramos más malos o los más buenos, con el consecuente perjuicio para alguna de las partes.

### 2.3 De los aditamentos preventivos (Observación):

- a) **Hallazgo de la auditoría:** La brigada de maquinaria no contaba con lonas impermeables que puedan ser utilizadas para una eventual lluvia, esto con el fin de tapar o proteger cualquier material que pudiese ser descargado y no extendido.
- b) **Consecuencias:** Las lonas adicionales son aditamentos preventivos que tienen la función de proteger de la lluvia la mezcla descargada sobre la carretera, principalmente durante las actividades de bacheo, con el fin de mantener una adecuada temperatura del material. Las consecuencias de no contar con este tipo de aditamentos puede resultar en la pérdida de gran cantidad de mezcla asfáltica o en su defecto, que se coloque y compacte mezcla a baja temperatura provocando una menor durabilidad.

### 2.4 De la brigada de maquinaria mínima de bacheo (No conformidad No.8):

- a) **Obligación Contractual:** La brigada mínima de maquinaria para bacheo se encuentra definida en el cartel de licitación, renglón de pago M-41: Bacheo con mezcla asfáltica y se especifica el uso de una plancha vibradora.
- b) **Hallazgo de la auditoría:** No se cuenta en el campo con una plancha vibratoria, utilizada para compactar el fondo de los baches.
- c) **Consecuencias:** Sin el uso de este equipo, que forma parte de la brigada mínima de maquinaria, no es posible compactar adecuadamente el fondo de los baches pequeños y por lo tanto no se puede compactar y conformar adecuadamente la base lo que implica una reparación inadecuada del bache y su consecuente daño prematuro.

### 2.5 De la señalización en el frente de obra (No conformidad No.9):

- a) **Obligación Contractual:** Lo definido en el Reglamento de dispositivos de seguridad para protección de obras (La Gaceta No.103 –Viernes 30 de mayo de 1997-).



Señales preventivas			
Objetivo	Características físicas	Ubicación	Color y material
Prevenir al usuario sobre una situación peligrosa	a) Velocidades de 60 km/h o menores: 91cm X 91cm. b) Velocidades superiores a 60 km/h: 122cm x 122 cm	a) Zona urbana: +50cm de la orilla del carril a una altura de 1.5 m b) Zona Rural: +30cm de la orilla del carril a una altura de 2-2.5m sobre la superficie.	Fondo naranja con acabado retroreflectivo y con una orla de color negro. Deben ser de aluminio o hierro galvanizado colocados sobre postes o estructuras desmontables.
Señales informativas			
Objetivo	Características físicas	Ubicación	Color y material
Guiar a los conductores en forma ordenada y segura, de acuerdo con los cambios temporales necesarios, durante la construcción, mantenimiento o conservación de las vías públicas.	De forma rectangular con las esquinas redondeadas y colocado con su mayor dimensión en forma horizontal. Las dimensiones serán de acuerdo con el manual de disposiciones técnicas que se adopte.	Dentro del área de influencia de la obra y podrán ser previas, decisivas o confirmativas. Las previas en zona rural no < de 150m y urbana no < a 80m. Las confirmativas después de la zona de construcción a no menos de 100m después de la obra. La colocación lateral y vertical es igual que las preventivas.	Fondo naranja con acabado retroreflectivo y con una orla de color negro. Deben ser de aluminio o hierro galvanizado colocados sobre postes permanentes o estructuras desmontables.
Otros dispositivos			
Conos			
Señalar las zonas de trabajo	Sus dimensiones serán de 45 a 70 cm de altura, con una base cuadrada de treinta a cuarenta cm.	Según lo requiera la obra	Anaranjado reflectivo

**Tabla No.1:** Resumen de lo especificado en el Reglamento de dispositivos de seguridad para protección de obras (La Gaceta No.103 –Viernes 30 de mayo de 1997-).

**Nota aclaratoria:** Este resumen solo incluye algunas de disposiciones que conforman este Reglamento. Cuando las labores son realizadas durante las noches o involucran actividades de mayor riesgo para el usuario puede ser necesario aplicar otras disposiciones de seguridad también presentes en este reglamento.

- b) **Hallazgo de la auditoría:** No existen señales preventivas adecuadas, de conformidad con el artículo 13, señales de reglamentación conforme los artículos 17 y 18, y señales informativas adecuadas según los artículos 20, 21 y 22 del Reglamento de dispositivos de seguridad para protección de obras. Existen algunos conos que cumplen con las dimensiones establecidas en el artículo 26.1 del reglamento, sin embargo, su cantidad es escasa conforme los requerimientos de la obra.
- c) **Consecuencias:** El incumplimiento de este reglamento repercute directamente sobre la seguridad del usuario y de los trabajadores en el frente de obra.



### 3. Conclusiones

#### a) Sobre la gestión general de la conservación:

La política de los actuales proyectos de conservación parece limitarse a realizar actividades de bacheo durante todo el año, lo cual se evidencia en los programas de trabajo presentados por los contratistas y aprobados por la ingeniería de proyecto (lo cual no es económico). Esto no recupera la red vial en forma sostenible, lo que evidencia que no hay una estrategia económica de conservación vial.

Los renglones de pago que forman parte del cartel de licitación son los que definen las actividades que pueden ser realizadas en este proyecto de conservación. No existe ningún renglón de pago destinado a realizar estudios previos de capacidad estructural remanente del pavimento con los cuales elegir soluciones de conservación fundamentadas técnicamente, por lo tanto, en la mayoría de los casos, los trabajos de conservación se limitan a un mejoramiento de la superficie de ruedo, con sobrecapas delgadas o bacheos provisionales que no tienen ningún aporte estructural significativo y para las cuales no es posible determinar una vida útil para asegurar la inversión realizada.

El bacheo establecido en el programa anual de trabajo para todo el año 2003 resulta ser una alta inversión, que no constituye un uso eficiente de los recursos, pues no garantiza la estabilidad de la red vial y no cuenta con estudios técnicos que la soporten, por lo tanto debería analizarse la posibilidad de una reparación completa de los tramos deteriorados, principalmente sobre la ruta 32 como una prioridad en la zona y en general en el proyecto de conservación de la Zona Atlántica. El bacheo debe ser limitado a rutas secundarias que no ameriten una intervención mayor o en rutas que deban ser reparadas rápidamente para seguridad del usuario, pero únicamente como una solución temporal.

#### b) Sobre el bacheo con mezcla asfáltica:

1. Se incumple con el señalamiento vial requerido según la reglamentación vigente.
2. Se obvian algunos procedimientos de control de la compactación que redundan en una calidad no asegurada del bacheo.
3. El programa de trabajo es poco detallado en cuanto a las diversas labores que forman parte de un programa de conservación vial, por lo tanto no cumple con lo solicitado por el cartel de licitación y no resulta ser una herramienta útil para controlar el proyecto.



#### 4. Recomendaciones técnicas principales

La agencia vial (CONAVI) debe implementar un sistema gerencial de pavimentos y carreteras para la definición de las estrategias de trabajo a mediano y largo plazo que permitan recuperar la red de carreteras y brindar servicio adecuado a los usuarios. Un sistema de este tipo permite elevar el rendimiento de las inversiones que se realizan en los trabajos de conservación vial, procurando el mayor beneficio público y la economía adecuada de los fondos a lo largo del tiempo de tal manera que la red de infraestructura vial pueda brindar soporte al desarrollo económico del país.

Dentro del sistema de conservación será importante incluir módulos para la gestión técnica de puentes, drenajes, taludes, señalamiento, ampliaciones de las carreteras y cuidado del derecho de la vía, de tal forma que los trabajos generados para contratación no se enfoquen solamente en el pavimento existente.

Cuando existe un sistema de gestión de carreteras debidamente implementado, toda carretera en la red vial tiene un expediente histórico de las reparaciones o intervenciones que ha recibido y tiene un programa periódico de trabajos a realizar en el futuro, con intervenciones a 4, 10 y 15 años, que sirve para planificar el financiamiento y las contrataciones. La agencia vial planea a largo plazo para ofrecer un nivel de servicio adecuado en cada ruta y procura el financiamiento suficiente para ello. Además las intervenciones no solamente tratan de reparar el pavimento, sino que atienden las señales, los puentes, los árboles, los taludes, las ampliaciones de carril, el control de pesos de camiones, entre otros aspectos del nivel de servicio y seguridad de la ruta.

Debe analizarse el financiamiento de la conservación vial dado que actualmente los fondos asignados a todos los proyectos se dedican en gran porcentaje a realizar bacheo del pavimento y reparar solamente los drenajes deteriorados, por lo cual no se observa una estrategia clara para recuperar las carreteras en forma sostenible, de tal modo que brinden servicio adecuado a mediano y largo plazo, ni se observa tampoco la existencia de planes para mejorar su nivel de servicio de las rutas principales. Generalmente se argumenta que los fondos destinados a conservación son insuficientes para corregir los problemas de las redes viales, sin que se haya estudiado rigurosamente el déficit para procurar su restitución o diseñar una estrategia para superar la supuesta falta de fondos.

La oficina de planeamiento de la agencia vial debe procurar el soporte técnico de todo proyecto vial en el sistema de gestión de carreteras, (similar al HDM4), para garantizar a la sociedad que los trabajos han sido planificados y financiados con visión de sostenibilidad y servicio al público usuario de la red de carreteras. De esta forma se evita que las obras viales contratadas respondan a intereses de grupos particulares o que tengan baja rentabilidad y



corta durabilidad. Así se puede rendir cuentas claras sobre la gestión de las redes viales al país.

*A nivel operativo en las contrataciones de la conservación, se recomienda que la agencia vial inicie uno o dos proyectos piloto de contratación por nivel de servicio de la carretera. Este tipo de contratación debe ir sustituyendo la contratación por precio unitario que se utiliza extensamente en la actualidad, ya que resulta de gran costo para la agencia vial y de bajo compromiso para el contratista. Los contratos por nivel de servicio permiten que los contratistas se comprometan con el mantenimiento oportuno de las rutas en forma integral a cambio de un pago mensual, elevando la eficiencia de los fondos destinados a la conservación vial y mejorando el servicio al usuario. De este tipo de contrataciones ya se había brindado un curso de capacitación por parte de un ingeniero de Uruguay, que fue invitado por el LANAMME en mayo 2002, lo cual permitiría iniciar un proyecto piloto en nuestro medio.*

**ANEXO**  
**FOTOGRAFICO**



Fotografía No.1

Primera señal preventiva al inicio del tramo intervenido, en la Ruta 241.  
Este señalamiento preventivo no cumple los requerimientos establecidos por el Reglamento de Dispositivos de Seguridad para Protección de Obras (véanse las secciones 15.1,15.2 y 15.4 de dicho reglamento).



Fotografía No.2

Vista general del tramo intervenido en la Ruta 241.



Fotografía No.3

El equipo para compactación no cuenta con el peso mínimo establecido en el cartel de licitación, definido en 3 toneladas. Los compactadores Caterpillar modelo CB-224D, como el mostrado en las fotografías, tienen un peso de acuerdo a las especificaciones del fabricante, de 2610 kilogramos..

La ausencia de baches de prueba no le permiten al contratista definir un patrón de compactación acorde a las características de la mezcla y las condiciones de la base, de igual manera el inspector de campo está imposibilitado de evaluar este proceso.

**Nota:** Nótese la ausencia de chaleco reflectivo en el operador de la compactadora



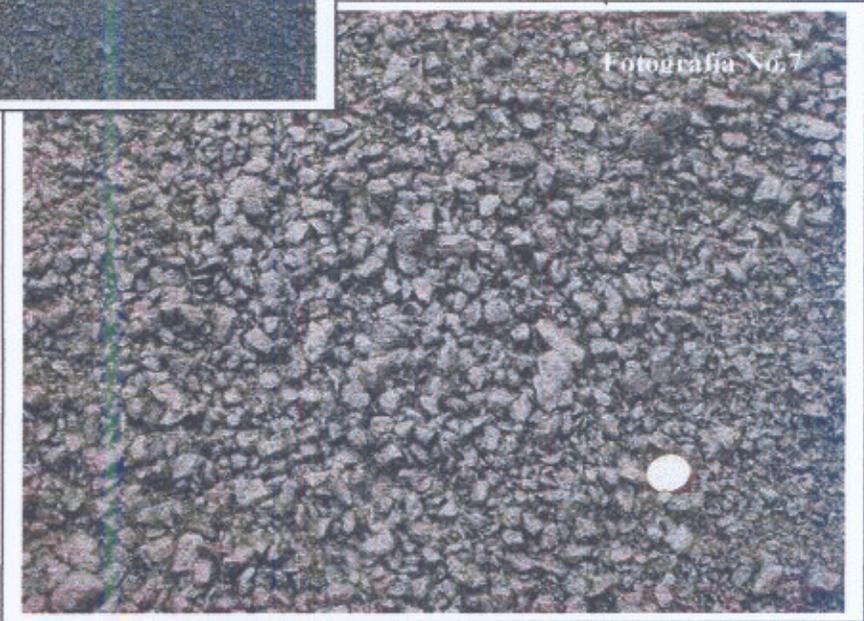
Fotografía No.4



Verificación de la temperatura por parte del equipo auditor en la compactación del bache, se utiliza dispositivo láser.



Algunos de los baches ya compactados o listos para compactar evidencian problemas de segregación.



**RESPUESTA DE LA  
INGENIERÍA DE  
PROYECTO**



Jueves 13 de Marzo de 2003.

**C-Cñ-041-03.**

Ing. Marcos Rodríguez.  
Departamento de auditoría externa.  
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales  
Universidad de Costa Rica

Estimados ingeniero:

En atención al informe auditoría técnica externa, según el oficio LM-PI-PV-AT-17-03 realizado a la sub-zona de Limón del proyecto de Conservación Vial de la Zona Atlántica generado a partir de la licitación pública LPCO-20-01, una vez analizado el documento citado, desde mi perspectiva se cometen algunos errores de apreciación importantes de mencionar, en la manera de como se plantean algunas No conformidades y diagnósticos presentado, los cuales me referiré a continuación.

Atentamente,

Ing. Esteban Sandoval Leitón.

CC : Ing. Roy Barrantes Jiménez  
Ing. Oscar Martínez Martínez  
Ing. Juan Ramón Chacón Prendas  
Ing. Carlos Villalta Villegas  
Archivo/Copiador

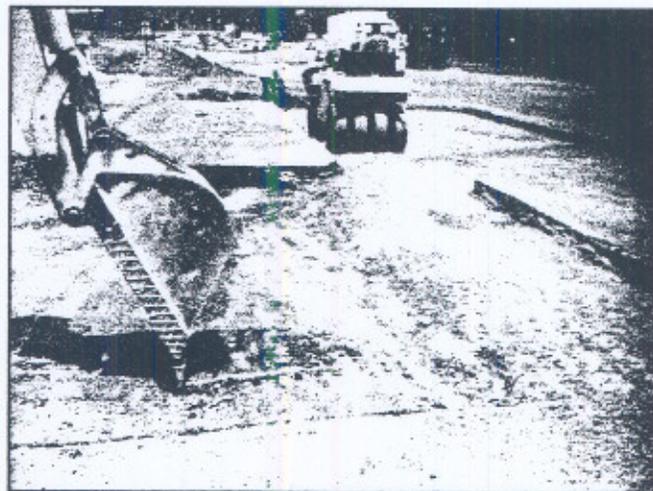
Auditor, LANAMME  
Auditor, LANAMME  
Director de Conservación Vial, CONAVI  
Asesor, CONAVI

## Comentarios del Capítulo N° 1

### 1. Diagnóstico de la ruta N° 32.

El diagnóstico dado a la ruta 32 en el informe, se menciona una condición de deterioro severo en las secciones (70070 y 70080) comprendidas entre el río Toro y el puerto de Limón, con una longitud de 31 Km, es importante mencionar que es la carretera que presenta el menor deterioro de todas las rutas nacionales de los cantones de Limón y Talamanca.

No se observaron trabajos de conservación el día de la gira, debido a que esta ruta en la sub-zona de Limón ya había sido intervenida como primera prioridad en la actividad de bacheo (2002) por ser la ruta de interconexión de mercancía entre el Valle Central y el puerto de Limón (Aleman), también por tratarse de la vía con el tránsito promedio más alto de la región Atlántica por ende la que resiste mas cargas producto de ese tránsito pesado.



Se requirió realizar un bacheo de secciones completas de la vía dado el severo deterioro que había. La sección en las cercanías de la Shell requirió de un bacheo profundo, puesto que, dado como se menciona torna crítica principalmente en zonas donde las altas cargas de tránsito se concentran en forma más estática.



Estas cargas se concentran de forma mas estática en esta área de la vía, dado que es el punto de interconexión de la ruta N° 240 con la ruta N° 32, es decir, es el área afectada por el despacho de los productos de la Refinería Costarricense de Petróleo y de la compañía bananera DOLE, esto incide en la cantidad de cargas, pero es importante mencionar que muchos de los camiones que trasportan dichos productos tienen fugas de aceite o combustible (disolventes de asfalto), lo cual provoca la formación de baches, por esto es imposible planificar la intervención de esa área de la carretera, ya que su deterioro es producto de un evento aleatorio. La revisión técnica de vehículos busca solucionar este tipo de circunstancias.

Respecto a la **No conformidad N°1**, referente a la implementación de dos frentes de trabajo en la zona de Limón en el plan de trabajo del 2003, le informo que no participe en la elaboración de la programación de labores de dicho plan, sin embargo, se establece el apartado 2.3, sección V, tomo I del cartel de licitación, que el Ingeniero de Proyecto puede ordenar la disminución o aumentar el número de las brigadas de trabajo.

Se fundamenta principalmente en la administración de los recursos presupuestarios, los cuales son de carácter limitado para el presente año en contraste con las necesidades reales de mantenimiento que requieren otras rutas nacionales de la región Atlántica (Sarapiquí, Guápiles, Guácimo, Siquirres, Matina, etc... las cuales se caracterizan por presentar una condición superficial severamente deteriorada, deformaciones de moderadas a severas, grietas de consideración y zonas mostrando fatiga severa tipo ``cuero de lagarto `` , en la mayoría de éstas.

## 2. Diagnóstico de la ruta N° 241.

Según el plan de trabajo del 2002 presentado en los anexos del informe se puede observar que se tuvo programado la actividad de bacheo para esta ruta y no como se menciona en el informe, sin embargo, las labores fueron pospuestas en varias ocasiones el año pasado dada la necesidad de atención urgente que requirieron los frentes de trabajo a raíz de la Emergencia Nacional ocurrida durante el mes de Diciembre pasado, es por ello que todavía en el 2003, se realizaban trabajos de bacheo, estas suspensiones se justifican también por la necesidad de personal para la inspección de labores el cual era insuficiente para dicha actividad según se estipula en el oficio CVZA-017-02 CVZA-003-02 En las fotografías se puede apreciar el deterioro existente antes y después del mantenimiento realizado.



Esta ruta presentaba un deterioro considerable en su superficie de rodamiento, pero no fue catalogada como prioritaria en el 2002 dado que es una vía alterna a la sección de control 70050 (Limón(R.32) - Río Banano (R.36)) de la ruta N° 36, la cual fue atendida con carácter urgente al tener un tránsito promedio diario más alto que toda la ruta N° 241.













































































































































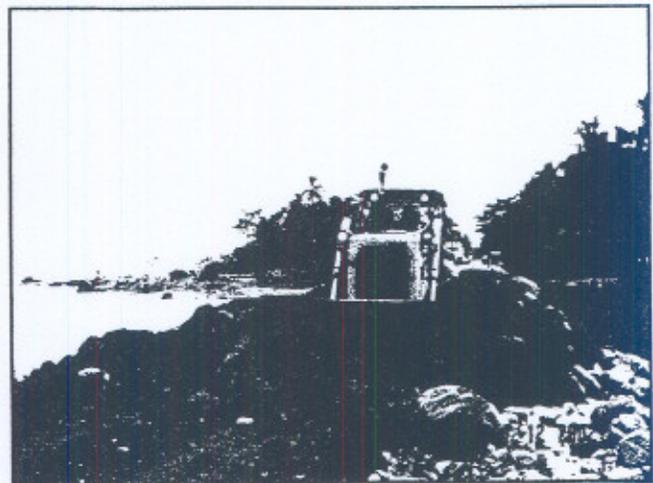
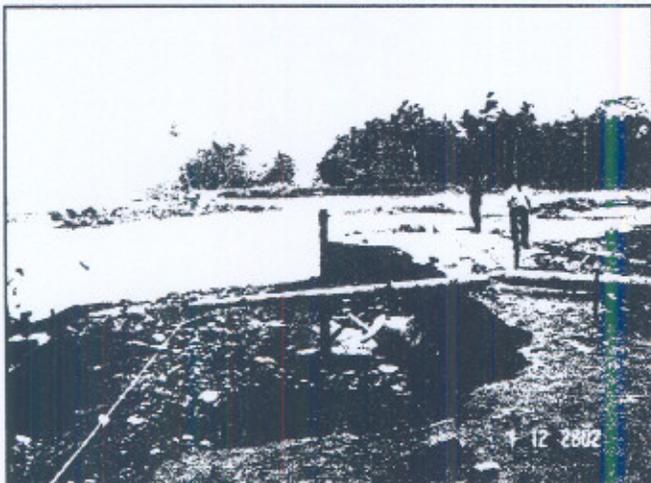


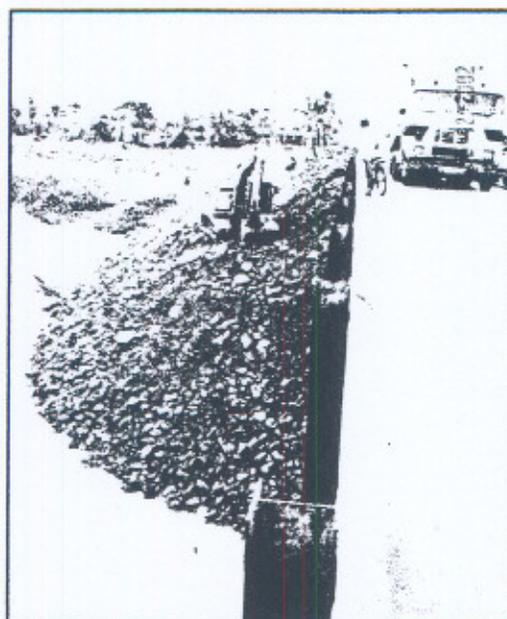
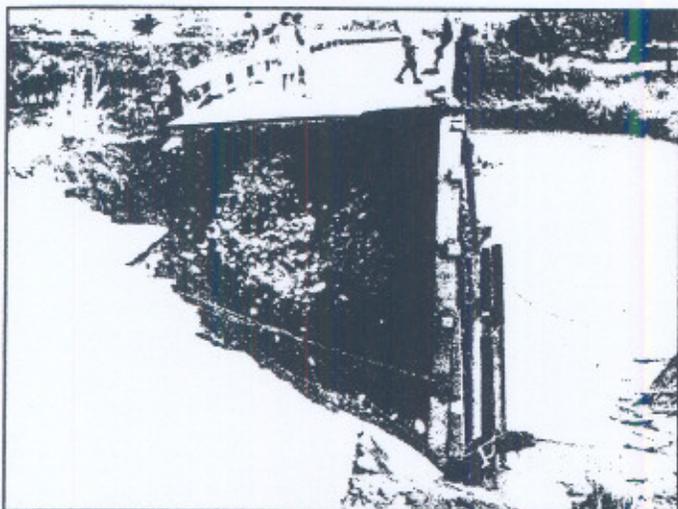
### 3. Diagnóstico de la ruta Nº 802.

Es importante aclarar que esta ruta esta comprendida por tres secciones de control la 70221, 70222 y 70223, con una longitud total de la ruta de 10,67 km y no de 3,3 km que es solamente lo de la primera sección de control, las otras dos corresponden a la red nacional en lastre. Esta sección asfaltada, en contraste con el criterio de la Auditoría fue evaluada por la Ingeniería de Proyecto como la ruta que presentaba el menor deterioro en los cantones de Limón y Talamanca, por este motivo no se programaron actividades de mantenimiento durante el año 2002.

Durante la visita de los auditores se les informó que la ruta 802 era la próxima en ser intervenida por la cuadrilla de bacheo, dada la cercanía de este frente de trabajo (aproximadamente 1.0 Km.)

El deterioro que mostraba la carretera, no corresponde a una falta de planificación de los trabajos ha realizar en la zona, sino más bien a que esta ruta se convirtió en la vía de acceso a la fuente de material apropiada, ubicada en la localidad de Aguas Zarcas (sec 70223). De ahí se tomó la materia prima para restituir los daños ocurridos en la fase inicial de la Emergencia Nacional declarada en Diciembre, también la reparación de los cortes de terraplén ocurridos durante el pasado mes de Agosto.





En las fotografías se muestra la restitución de material necesario para el corte del terraplén en la ruta N° 36 en la estación 16+700, y en el relleno de aproximación del puente sobre el río Banano en la estación 10+800, respectivamente. El transporte de este material de restitución, involucra un incremento considerable de las cargas de tránsito en la ruta N° 802, este deterioro es producto de eventos fortuitos de la naturaleza y no a una falta de planificación por parte de la Ingeniería de Proyecto, respecto a la atención de las necesidades de la región.

#### 4. Diagnóstico de la ruta N° 36.

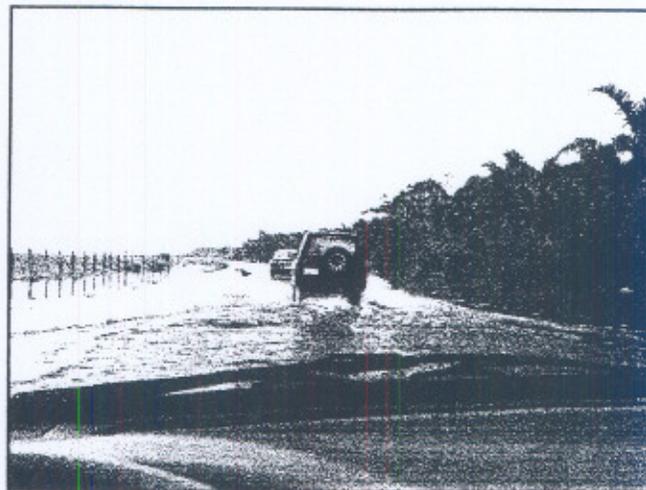
En la inspección de la auditoría a la ruta N° 36, respecto a los trabajos observados, se menciona que no se observaron trabajos de conservación, sin embargo, sí había un frente de bacheo activo en la ruta, realizando labores en la sección 70040, específicamente en el tramo entre el río Margarita y el río La Estrella, el cual corresponde al tramo más susceptible al deterioro. Este frente de trabajo era inspeccionado por el Sr. Gerardo Delgado Brenes. Se adjunta boleta de recibo de mezcla asfáltica, en el anexo.

De la **No conformidad N°2**, con respecto a los trabajos de bacheo provisional o de emergencia realizado con los recursos del proyecto de conservación vial realizados en la ruta nacional N°36 (Limón-Bribri), a cargo de la empresa M&S Compañía Constructora de San José (Meco-Santa Fe) S.A, según adjudicación publicada en la Gaceta N°222 del 19 de Noviembre del 2001; dicho contrato fue firmado el pasado 27 de Junio del 2002 y refrendado por la Contraloría General de la República el pasado 29 de Julio, según lo estipulado en el oficio N°8772 (DI-AA-2275), con el cual la Ingeniería de Proyecto, extendió la Orden de Inicio; una vez presentado los documentos requeridos para comenzar labores el pasado 27 de Agosto, la cual fue firmada bajo protesta.

Es importante mencionar que la red vial tenía más de un año en el que no se contaba con un Proyecto de Mantenimiento en los cantones de Limón y Talamanca, aunado al efecto provocado por las copiosas e intensas lluvias ocurridas durante la primera semana del mes de Mayo, en el que se declaró Estado de Emergencia Nacional (primero del año), situación en la cual, el pavimento se mantuvo saturado de agua durante casi una semana (Aprox 150 hrs) lo que ocasiona en cualquier tipo de mezcla asfáltica una disminución considerable de su resistencia para soportar las cargas ejercidas por el tránsito de los vehículos,



alcanzado pérdidas de hasta una 30% con relación a su valor original refiriéndose a mezclas bituminosas cuyo nivel de oxidación en el asfalto es muy leve, es decir sobrecapas nuevas lo cual no es el caso de la ruta N°36, lo cual se refleja en un efecto de "desnudamiento" el cual consiste en la separación entre los agregados que conforman la estructura del pavimento.

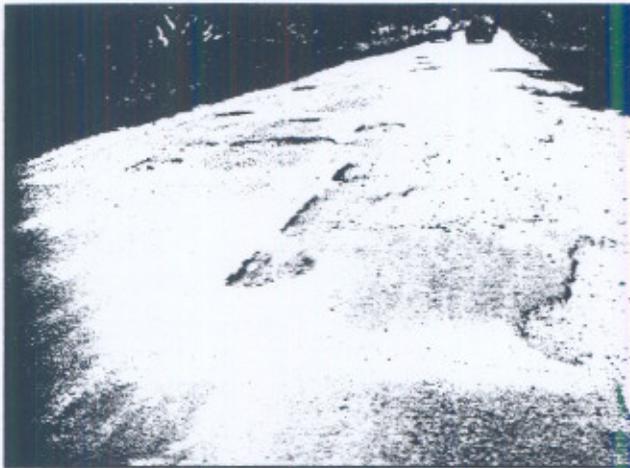


La capa freática o nivel de agua subterráneo tiene un nivel elevado respecto a la altura de la carretera (ubicada en la preamar), la cual aumenta su nivel durante la temporada de lluvias saturando las capas subyacentes del pavimento, dadas las variaciones de los niveles de esfuerzo generados por el paso de los vehículos, estos se transmiten directamente y no se realiza una distribución de los esfuerzos desde la superficie hacia las capas inferiores, provocando deflexiones en ésta, las cuales se reflejan en las capas superiores (pavimento asfáltico) generando grietas, lo que conlleva posteriormente a una falla prematura del pavimento.

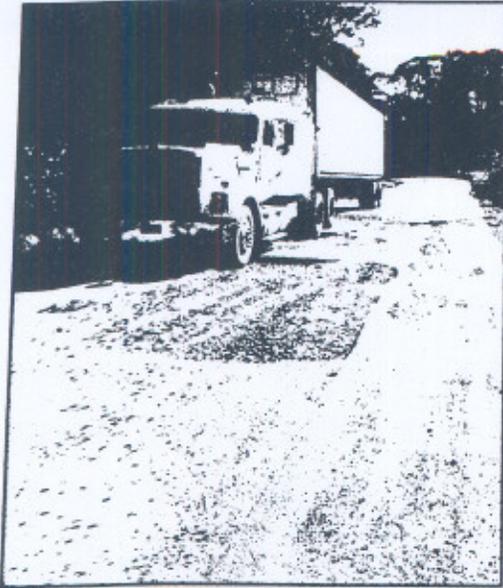
No comparto el criterio de la auditoría, al mencionar que en unos tramos de la carretera, las irregularidades mostradas se deban a deformaciones plásticas.

El día de la visita les mostré el estudio de laboratorio realizado por la compañía Vieto y Asociados (ver anexo), el cual detalla, según los sondeos realizados, que las capas de base y sub.-base no tienen características plásticas.

Es importante mencionar que el terraplén de esta carretera se encuentra constituido en su mayoría por arena la cual sufre de un reacomodo de las partículas cuando es sometida a condiciones de saturación, esto incide también en la generación de deflexiones en las capas subyacentes.



En las fotografías se muestra el deterioro existente en la ruta N° 36, después de la Emergencia Nacional y antes de ser intervenido por medio del proyecto de Conservación Vial, el estado de la ruta repercutió en forma drásticamente negativa en la actividad turística del Caribe Sur y el producto bananero de los cantones de Limón y Talamanca, también se incremento sustancialmente el costo de operación de los usuarios, especialmente en el sistema de suspensión del automóvil, además el índice de accidentes en la ruta 36 aumentó considerablemente dado el contraste entre la velocidad promedio generado por la geometría de la ruta y el estado en que ésta se encontraba.



El bacheo de emergencia, constituye una actividad necesaria para la estabilización de una ruta o región que se encuentra con un deterioro severo. En una condición de abandono, la cual es imposible de estabilizar o llevar a un nivel de servicio que permita al menos la transitabilidad segura para los usuarios de la vía. La cantidad de mezcla asfáltica necesaria para llegar a esta condición estable, no representa ni un 10% del total de mezcla requerida sólo para reparar los baches existentes y el tiempo requerido para realizar la reparación puede significar otro 10% del tiempo total que se requiere para tener la superficie de rodamiento libre de huecos mediante el bacheo formal.

Si bien es cierto el bacheo denominado como ambulancia, provisional o emergencia no se encuentra definido en ninguno de los documentos de referencia del contrato, este sí se encuentra definido en el Manual Centroamericano de Mantenimiento de Carreteras, en donde se puede tipificar como una actividad de emergencia. Éste desde mi perspectiva no constituye una mala inversión de los recursos del Estado, dado que se está reactivando de una forma expedita las actividades productivas / actividades de Cahuita, Pto Viejo, Valle La Estrella, alta y baja

Talamanca, Sixaola, Bananito, entre otras; además la situación latente de riesgo expone al Estado a una serie de demandas por la pérdida de vidas humanas o lesiones permanentes de los usuarios, producto del mal estado en que se encontraban las carreteras.

Respecto a la **No conformidad N°3 y N°4**, es cierto que no se cumplen a cabalidad todo lo estipulado en la disposición general PP-001-97, sin embargo, si se evalúa el desempeño de la empresa, según lo especificado en el apartado 2.14 de la sección V, del tomo I, pág. 106 del cartel de licitación y se toman las medidas correctivas establecidas en el apartado 1.8 de la sección V, pág. 95 del mismo tomo.

La Administración determinó las cantidades con el fin de realizar la evaluación financiera y generar la oferta económica de los contratistas, dichas cantidades variaron considerablemente desde el momento en que se realizó la invitación al concurso de la licitación hasta el refrendo del contrato (casi un año después), es decir las necesidades de las rutas se incrementaron. Es compartido por parte de la Ingeniería de Proyecto que al contratista legalmente no se le puede obligar a ejecutar mas obra de la establecida contractualmente, esto repercute considerablemente en la atención de las necesidades reales de las carreteras.

El último párrafo de la página 12, cita : ''Al analizar los programas de trabajo mencionados (2002 y 2003) es evidente que no existen obras destinadas a mejorar la capacidad de las rutas'', no especifica que tipo de capacidad de las rutas se pretende mejorar, lo cual deja una expectativa de que se pretende pasar de una condición de deterioro severo a una condición en la que este no exista, lo cual no es factible dado que el proyecto no contempla reestablecer la capacidad estructural de las rutas y éste no tiene suficiente contenido económico, según el tope presupuestario mensual que la Administración puede asignar a la región.



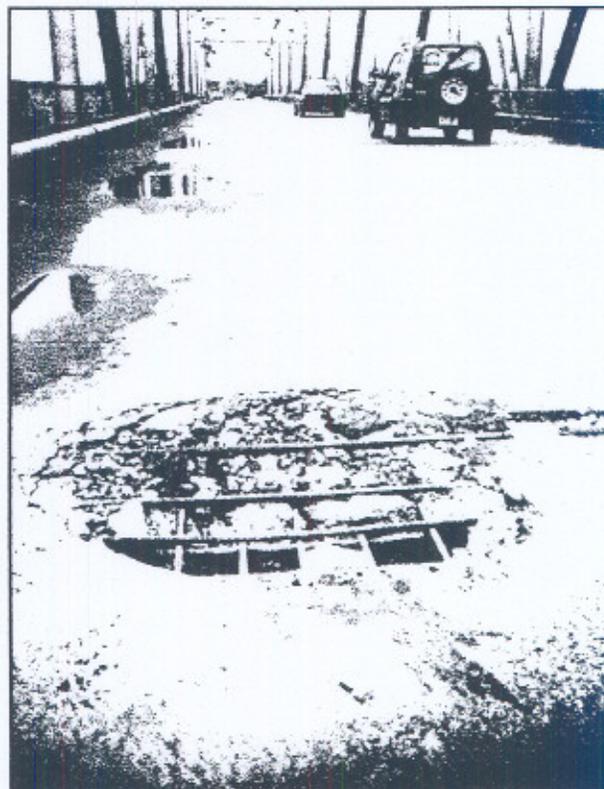
También se menciona: ''la única actividad constante durante todo el periodo es el bacheo, realizado por cinco cuadrillas en diferentes zonas, este tipo de intervención no es acorde con la definido en la oferta del contratista, ni con las necesidades de las rutas y resulta sumamente caro para el país ''.

El objeto del contrato estipula mantener la superficie libre de huecos, deformaciones transversales y longitudinales, cuero de lagarto severo, ahuellamiento riesgoso, etc..., desde mi perspectiva es un objetivo ambicioso dado el deterioro predominante en la mayoría de las rutas, en contraste con los recursos presupuestarios que puede asignar el Estado. Es por esto, que la planificación realizada involucra en todo momento la actividad de bacheo en Sarapiquí, Guápiles, Siquirres, Guácimo, Matina, Limón y Talamanca, dado a que el deterioro de este tipo de obra (mantenimiento de carreteras existentes) avanza con el tiempo en forma aleatoria. Con esta actividad se pueden solucionar daños específicos y puntuales en orden prioritario que representan un escenario de riesgo potencial a los conductores, como por ejemplo primero tapar huecos, luego eliminar el ahuellamiento riesgoso, seguidamente las deformaciones y por último eliminar el agrietamiento en la superficie, si bien es cierto todos estos daños se pueden corregir con otro tipo de actividad, como la repavimentación (en casos que se justifique), el Estado no cuenta con los recursos financieros para corregir simultáneamente todos los defectos mencionados, en todas las rutas de la región en un periodo de tiempo tan limitado (3 años). Aún teniendo la capacidad económica de mejorar la Superficie de rodamiento esto no involucraría una solución total, por que como bien es sabido la falta de mantenimiento por más de una década ha llevado a la mayoría de nuestras carreteras en todo el país a un colapso en su estructura.



Corregir la cantidad de daños citados involucraría obras de mejoramiento, reconstrucción o rehabilitación las cuales necesitan asignaciones presupuestarias muy cuantiosas, que dejarían sin atención la mayoría de las rutas en la región.

Simultáneamente existen deslizamientos, hundimientos, losas de puentes falladas, taludes inestables y problemas en los sistemas de drenaje; éstos problemas involucran costos que pueden ser cubiertos paulatinamente con los recursos económicos destinados mensualmente, lo cual disminuye los montos requeridos para atender la superficie de rodamiento. La Ingeniería de Proyecto para el año 2003 al ser consiente de esta situación le ha solicitado a la Administración un incremento en las asignaciones mensuales, con el propósito de solventar las necesidades de las rutas según se estipula en el oficio CVZA-032(G)-02 y CVZA-003(G)-03 (Ver anexos).





Con esto quiero argumentar que las herramientas con las que contamos los Ingenieros de Proyecto, están limitadas de acuerdo al dinero que se tenga disponible y el fin primordial de todos nosotros es tratar con los recursos asignados mantener o llevar la rutas a una adecuada condición de servicio, considerando en primer lugar : La seguridad de los usuarios, luego aspectos económicos y por último el confort.



## Comentarios del Capítulo II

Respecto a la **No conformidad N°5 y N°6**, referente al control de compactación y aleatoriedad del muestreo al proceso constructivo de baches con mezcla asfáltica, es importante aclarar que el trabajo no se realizaba con una pavimentadora liviana y el control de compactación no se sustenta en las apreciaciones del inspector ya que las funciones de él están delimitadas en el artículo 105.11 del CR-77, el cual estipula ``no están autorizados para expedir instrucciones que sean contrarias a los planos y especificaciones, ni para oficiar como capataces de los contratistas ``. Respecto al acabado del bache él si realiza apreciaciones.

Se menciona que el contratista incumple la lo establecido en las secciones: 4, 2.16 y 2.3.1 lo cual es corroborado por esta Ingeniería de Proyecto, según se establece en el oficio CVZA-042(L) de fecha 18 de Noviembre del 2002 (Ver anexo), la cual le hizo el llamado de atención sobre dicha falta y ésta comunicada a la Administración.

Al no existir el bache de prueba, se incurre en un incumplimiento de las especificaciones por parte del contratista definidas en el contrato para la ``calibración`` de su maquinaria para asegurar un adecuado proceso constructivo de la mezcla asfáltica, sin embargo, también esta obligado a garantizar los productos ofrecidos aportando Certificados de Calidad de los productos, cuyas pruebas de laboratorio son verificadas por la Unidad de Verificación de la Calidad de la Administración, los resultados de estas pruebas se muestran en la sección de anexos y muestran que el contratista al mes de diciembre no presenta incumplimientos respecto a la compactación de la mezcla asfáltica, es decir, los controles de compactación por medio de los estudios de laboratorio indican que las muestras tomadas no se encuentran fuera de los rangos definidos en las especificaciones.

























































Es importante aclarar que la falta de cumplimiento en la calibración de la maquinaria, para asegurar la compactación de su producto, no exime de su responsabilidad al contratista respecto a vicios ocultos presentes en la obra según se estipula en la obligación contractual establecida en el apartado 107.14 del CR-77 : ''el contratista será responsable por todos los materiales que entregue y el trabajo ejecutado hasta la total terminación y aceptación de la obra contratada...'', también el artículo 8 del contrato de obra pública establece ''El contratista no queda relevado de responsabilidad contractual por los materiales que queden incorporados a la obra que no cumplan con los requerimientos técnicos, aun cuando éstos sean admitidos por funcionarios del CONAVI''.

Respecto a la **No conformidad N°7**, referente al incumplimiento del uso de lonas impermeables, esta especificación esta establecida para frentes constructivos donde se utilice una pavimentadora bituminosa (finisher) según el apartado citado en el informe (401.14 del CR-77), es decir en un frente de trabajo de repavimentación (carpeta), NO de bacheo; al cual el equipo auditor realizó la visita, por lo tanto, no se argumenta la no conformidad hallada ni la obligatoriedad ante el contratista para el uso de tal aditamento preventivo.

Desde el punto de vista de esta Ingeniería de proyecto, la consecuencia por la falta de aditamentos preventivos por parte del contratista conlleva a tener más pérdidas de su producto ya que la mezcla se mojaría y bajaría la temperatura, afectando el proceso de densificación ésta; como consecuencia adicional el cambio brusco de temperatura provocaría un efecto de oxidación (envejecimiento prematuro del asfalto), afectando la durabilidad de los trabajos.

Este producto para la Ingeniería de Proyecto es rechazado sin ninguna contemplación, además bajo período de lluvia las actividades que involucran mezcla asfáltica caliente se suspenden.



Respecto a la **No conformidad N°8**, referente al incumplimiento por la falta de uso de la plancha vibratoria para compactar adecuadamente el fondo de los baches, se encuentra bien argumentado en el informe, sin embargo, dentro del equipo de la brigada mínima no se especifica contar con una barredora mecánica para la actividad de bacheo.

Los baches se barren mejor con escobones manuales y el inspector si ejerce su apreciación respecto a la aceptación o no del trabajo realizado.

Respecto a la **No conformidad N°9**, referente al incumplimiento de lo definido en el Reglamento de dispositivos de seguridad para la protección de obras, es importante mencionar que este incumplimiento se realizó en forma parcial debido a que si se contaba con dispositivos de seguridad, se tenían conos, señales preventivas y banderilleros, sin embargo, no en la cantidad y características definidas en este reglamento.

El reglamento trata de : regular en FORMA UNIFORME e ÍNTEGRA las disposiciones de índole técnica a las cuales toda persona, física o jurídica, pública o privada debe ajustarse cuando efectúe trabajos en las vías públicas o en su zonas adyacentes, o se trate de obras complementarias respectivas ", es importante mencionar que este reglamento es incumplido por TODAS las instituciones del país de índole público y privado, de lo cual somos corresponsales todos los involucrados en las labores viales, sin embargo, es necesario analizar lo establecido en éste..

Al tratar de UNIFORMIZAR los dispositivos de seguridad para todo tipo de obra vial desde mi punto de vista se incurre en una incongruencia dado que los trabajos requeridos son de diversa índole (estática y dinámica) como lo son por ejemplo: reparación de una alcantarilla, bacheo, limpieza de derrumbes, toma de muestras en sitio, pintura de



puentes, chapea, reconstrucción de aletones, señalización vertical u horizontal, reparación o construcción de sistemas de drenaje, mantenimiento de lámparas,... las cuales utilizan diferentes áreas de la vía, en diferentes longitudes y con periodos de ejecución muy distintos unas de otras, afectando también el TPD, la velocidad promedio, topografía del terreno y geometría de la carretera entre otros

A mi parecer la legislación no se ajusta a la mayoría de las necesidades reales de los frentes de trabajo realizados por Conservación Vial dado el dinamismo que implican la mayoría de estas actividades a lo largo de las carreteras, considero que existe un error técnico al tratar de integrar el mismo tipo de señalización para diferentes tipos de trabajo en carreteras con características muy distintas unas de otras.

# CONSERVACION VIAL DE LA RED DE LA ZONA ATLANTICA

(PERIODO 27 DE AGOSTO AL 15 DE OCTUBRE)



ID	DESCRIPCION	Rend/día	Inicio	Fin	Duration	August				September				October			November				December				
						04	11	18	25	01	08	15	22	29	06	13	20	27	03	10	17	24	01	08	15
1						27/08																			
2	ORDEN DE INICIO		27/08/02	27/08/02	0 days	27/08																			
3	BACHEO	18,07 ton	28/08/02	15/12/02	110 days	28/08																			
4	BACHEO RUTAS 128 y 4 (CUADRILLA 1)		28/08/02	10/10/02	44 days	10/10																			
5	BACHEO RUTA 32 (CUADRILLA 2)		28/08/02	15/12/02	109 days	28/08																			
6	BACHEO RUTA 36 (CUADRILLA 3)		10/09/02	15/12/02	97 days	10/09																			
7	BACHEO RUTA 24 (CUADRILLA 1)		15/10/02	15/12/02	82 days	15/10																			
8	BACHEO RUTA 10 (CUADRILLA 4)		01/11/02	15/12/02	45 days	01/11																			
9	BACHEO RUTA 810 (CUADRILLA 4)		15/12/02	15/12/02	0 days	15/12																			
10	CARPETA	5,59 ton	07/10/02	15/12/02	70 days	07/10																			
11	CARPETEO 4,5km RUTA 128 (SAN LUCAS)		07/10/02	17/11/02	42 days	17/11																			
12	CARPETEO 8km RUTA 32 (POCOÑA - SIGARRAS)		18/11/02	15/12/02	28 days	18/11																			
13	CARPETEO 10km RUTA 36 (ESTEREO NEGRO - CRUCE FIDELIUMI)		15/12/02	15/12/02	0 days	15/12																			
14	CARPETEO 3km RUTA 810 (JIMENEZ - SAN LUIS)		15/12/02	15/12/02	0 days	15/12																			
15	CARPETEO 3,7km RUTA 341 (RIO BANANO - BEVERLY)		15/12/02	15/12/02	0 days	15/12																			
16	CARPETEO 8km RUTA 4 (PUERTO VIEJO Y ORIEGA)		15/12/02	15/12/02	0 days	15/12																			
17	CHAPEA (SEGUN ORDEN INICIO)	2,047,85 m³	15/10/02	15/12/02	82 days	15/10																			
18	Chapea Manual (RUTA 36)		15/10/02	15/12/02	82 days	15/10																			
19	CUNETAS REVESTIDAS (SEGUN ORDEN INICIO)	2,97 m³	09/10/02	09/10/02	0 days	09/10																			
20	Limpieza de Cunetas		01/10/02	01/10/02	0 days	01/10																			
21	TOMAS, CAB. Y ALC. (SEGUN ORDEN INICIO)	2,22 u	15/10/02	15/12/02	82 days	15/10																			
22	Limp. de Tomas, Cab. y Alc. (RUTA 32)		15/10/02	15/12/02	82 days	15/10																			
23	CONF. Y LIMP. ESPALDONES (SEGUN ORDEN INICIO)	122,63 m³	13/09/02	15/12/02	94 days	13/09																			
24	Conf. y Limp. Esp. y/o cun. (RUTAS VARIAS)		13/09/02	15/12/02	94 days	13/09																			
25	109.04 (SEGUN ORDEN INICIO)	\$	15/12/02	15/12/02	0 days	15/12																			
26	Trabajo a costo más porcentaje		15/12/02	15/12/02	0 days	15/12																			
27	109.04P (SEGUN ORDEN INICIO)	\$	15/12/02	15/12/02	0 days	15/12																			
28	Trab. a costo + % (exclusivo para rehabilitación y sellado de juntas y alcant.)		15/12/02	15/12/02	0 days	15/12																			
29	109.04V (SEGUN ORDEN INICIO)	\$	15/12/02	15/12/02	0 days	15/12																			
30	Trab. a costo + % (exclusivo para reparación y sellado de las cun.)		15/12/02	15/12/02	0 days	15/12																			
31	FIN PERIODO 2002		15/12/02	15/12/02	0 days	15/12																			

CONAVI-MOPT  
LPCO 20-2001  
ESTIMACION 3-0

Actividad [Barra] Crítica [Barra] Avance [Barra] Hilo [Barra] Resumen [Barra]

# CONSERVACION VIAL DE LA RED DE LA ZONA ATLANTICA

**M&S**

ID	DESCRIPCION	Inicio	Fin	Dur	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	<b>CONSERVACION VIAL ZONA ATLANTICA</b>				02/01													20/12
2	<b>BACHO</b>	02/01/03	02/01/03	0 days														
3	CUADRILLA 1 BACHO (ZONA GUAPILES - SABAPQUI)	03/01/03	20/12/03	352 days														
4	CUADRILLA 2 BACHO (ZONA GUACIMO - SQUIRES)	03/01/03	20/12/03	352 days														
5	CUADRILLA 3 BACHO (ZONA GUACIMO - SQUIRES)	03/01/03	20/12/03	352 days														
6	CUADRILLA 4 BACHO (ZONA LIMON - TALAMANCA)	03/01/03	20/12/03	352 days														
7	CUADRILLA 5 BACHO (ZONA LIMON - TALAMANCA)	03/01/03	20/12/03	352 days														
8	<b>CARPETA (SUPERFICIAL)</b>	18/01/03	18/02/03	38 days														
9	CARPETA GUAPILES - SABAPQUI (Imenez - Quetmo)	18/01/03	30/01/03	18 days														
10	CARPETA GUAPILES - SABAPQUI (San Rafael - Le Coene)	31/01/03	03/02/03	4 days														
11	CARPETA GUAPILES - SABAPQUI (San Miguel - Y Chigo)	04/02/03	18/02/03	15 days														
12	<b>CHARRAL (BROQUIL)</b>	03/01/03	31/01/03	28 days														
13	Charral Manual LIMON - TALAMANCA (A DEFINIR)	18/01/03	18/01/03	0 days														
14	Charral Manual GUAPILES - SABAPQUI (San Miguel - Y Chigo)	03/01/03	31/01/03	28 days														
15	Charral Manual LIMON - TALAMANCA (A DEFINIR)	18/01/03	18/01/03	0 days														
16	<b>CUNETAS (RENTADAS) (BROQUIL)</b>	31/01/03	31/01/03	0 days														
17	Impresas de Cunetas (A DEFINIR)	31/01/03	31/01/03	0 days														
18	<b>TOMAS CAL Y ALC. (BROQUIL)</b>	31/01/03	31/01/03	0 days														
19	Limp. de Tomas, Cab. y Alc. (A DEFINIR)	31/01/03	31/01/03	0 days														
20	<b>CONF. Y LIMP. ESPALDONES (BROQUIL)</b>	03/01/03	31/01/03	28 days														
21	Conf. y Limp. Esp. y/o can. SQUIRES - LIMON	03/01/03	31/01/03	28 days														
22	<b>199.M (BROQUIL) (ORDEN INICIO)</b>	03/01/03	31/01/03	28 days														
23	Tritaje a seco solo promedio ZONA GUAPILES - SABAPQUI	31/01/03	31/01/03	0 days														
24	Tritaje a seco solo promedio ZONA GUACIMO - SQUIRES	03/01/03	31/01/03	28 days														
25	Tritaje a seco solo promedio ZONA LIMON - TALAMANCA (Line Nueva Limon)	03/01/03	31/01/03	28 days														
26	<b>199.RP (BROQUIL) (ORDEN INICIO)</b>	03/01/03	31/01/03	28 days														
27	Tritaje a seco + 8 (Guapires y deval) ZONA GUAPILES - SABAPQUI	31/01/03	31/01/03	0 days														
28	Tritaje a seco + 8 (Guapires y deval) ZONA GUACIMO - SQUIRES	03/01/03	03/01/03	0 days														
29	Tritaje a seco + 8 (Guapires y deval) ZONA LIMON - TALAMANCA	03/01/03	03/01/03	0 days														
30	<b>199.RV (BROQUIL) (ORDEN INICIO)</b>	31/01/03	20/12/03	324 days														
31	Tritaje a seco + 8 (Nvo) ZONA GUAPILES - SABAPQUI	31/01/03	31/01/03	0 days														
32	Tritaje a seco + 8 (Nvo) ZONA GUACIMO - SQUIRES	31/01/03	31/01/03	0 days														
33	Tritaje a seco + 8 (Nvo) ZONA LIMON - TALAMANCA	31/01/03	31/01/03	0 days														
34	<b>FIN PERIODO 2003</b>	20/12/03	20/12/03	0 days														

CONSUMO PPT LPOD 20-2001     
  Actividad     
  Critica     
  Avance     
  Hit     
  Resumen

**RÉPLICA Y ACLARACIONES  
A LA RESPUESTA DE LA  
INGENIERÍA DE PROYECTO**



## **Réplica a la respuesta de la ingeniería de proyecto al informe de auditoría técnica LM-PI-PV-AT-17-03**

**Sobre la No conformidad No.1:** Se acoge lo anotado por la ingeniería de proyecto y se elimina del informe final.

**Nota:** Se mantiene la numeración de las no conformidades en el informe final con el fin de facilitar las referencias y la congruencia con las respuestas de la ingeniería de proyecto.

### **Sobre la No conformidad No.2:**

El bacheo ambulancia o provisional que se menciona en la respuesta de la ingeniería de proyecto es una práctica constructiva que debe ser profundamente estudiada por la administración y definida claramente en los contratos. Los bacheos provisionales deben limitarse únicamente a solucionar rápidamente condiciones potencialmente peligrosas para el usuario y debe considerarse que aunque la relación costo / beneficio puede resultar positiva para el Estado solo es así si se realizan bacheos ambulancia ocasionalmente y no como una práctica constructiva que pretenda ser la principal actividad de conservación. Por lo tanto, este tipo de bacheos deben encontrarse restringidos en cuanto a su periodicidad y procedimiento de trabajo. Se les debe asignar un costo razonable asociado con las actividades que involucra y se debe tener presente que en su condición de trabajos provisionales no constituyen una solución duradera al deterioro de las vías nacionales.

Por lo expuesto anteriormente la no conformidad se mantiene y este tipo de trabajos incumple lo establecido en el contrato y atenta contra las buenas prácticas de la ingeniería.

**Sobre las No conformidades No.3 y 4:** Lo especificado en la no conformidad No.3 sobre la información que debe suministrar el contratista relacionado con la maquinaria ofertada no es objetado por la ingeniería de proyecto y por lo tanto, la misma permanece en el informe final.

El evaluar el desempeño de la empresa Contratista de acuerdo con lo estipulado en el cartel no exime a la misma de cumplir con las regulaciones definidas en la Disposición General PP-001-97, ya que la información que es requerida por esta disposición es muy específica y resulta necesaria para comprobar el grado de planificación del proyecto y poder tener *fundamento legal para efectuar posibles retenciones o castigos por atrasos*, de esta forma la no conformidad No.4 se mantiene en el informe final.

Se hace la aclaración en el informe final y se sustituye la frase de la página 12 que dice "la capacidad de las rutas" por la frase "nivel de servicio".



El comentario del párrafo final de la página 12 pretende evidenciar la falta de soluciones de largo plazo. Dentro del esquema general de la conservación en este tipo de proyectos el objeto del contrato es únicamente mantener la superficie libre de huecos, deformaciones transversales y longitudinales, *cuero de lagarto severo, ahuellamiento riesgoso, etc.*, y como la misma ingeniería de proyecto menciona el nivel de deterioro de las rutas es tal, que las labores de conservación definidas no solucionan las necesidades reales de las vías.

Se llama la atención sobre el problema que denuncia el ingeniero de proyecto, en que pese a sus solicitudes, la administración del CONAVI no le brinda los recursos suficientes para recuperar / reconstruir las rutas que ya están en una condición de avanzado deterioro, por lo tanto se ve obligado a restringirse a la labor de cerrar huecos y de quitar deformaciones solamente (lo cual no es estratégico ni económico).

Esta situación se ha detectado en todos los proyectos de conservación vial, por lo cual constituye un problema generalizado de ineficacia a largo plazo de los contratos de conservación.

**Sobre las No conformidades No.5 y 6:** La respuesta de la ingeniería de proyecto refuerza las no conformidades 5 y 6.

**Sobre la No conformidad No.7:** Esta no conformidad se modifica y se plantea como una observación ya que el criterio de la auditoría técnica es que este tipo de lonas preventivas resultan de suma importancia en zonas con clima lluvioso o frío muy variables y de naturaleza imprevisible, máxime con bacheos grandes donde la temperatura es fundamental para compactar.

**Sobre la No conformidad No.8:** Se elimina la referencia a la barredora mecánica para este tipo de actividad.

**Sobre la No conformidad No.9:** La no conformidad se mantiene en el informe final, sin embargo, la auditoría comparte la inquietud de la ingeniería de proyecto sobre que las disposiciones de seguridad vigentes deben ser adaptadas a las necesidades reales de cada ruta en particular, de manera que en cada labor se garantice la seguridad de los usuarios, los trabajadores y las maquinarias utilizadas.

El MOPT debería analizar y oficializar los ajustes pertinentes en el reglamento de señalización para obras temporales de las carreteras.